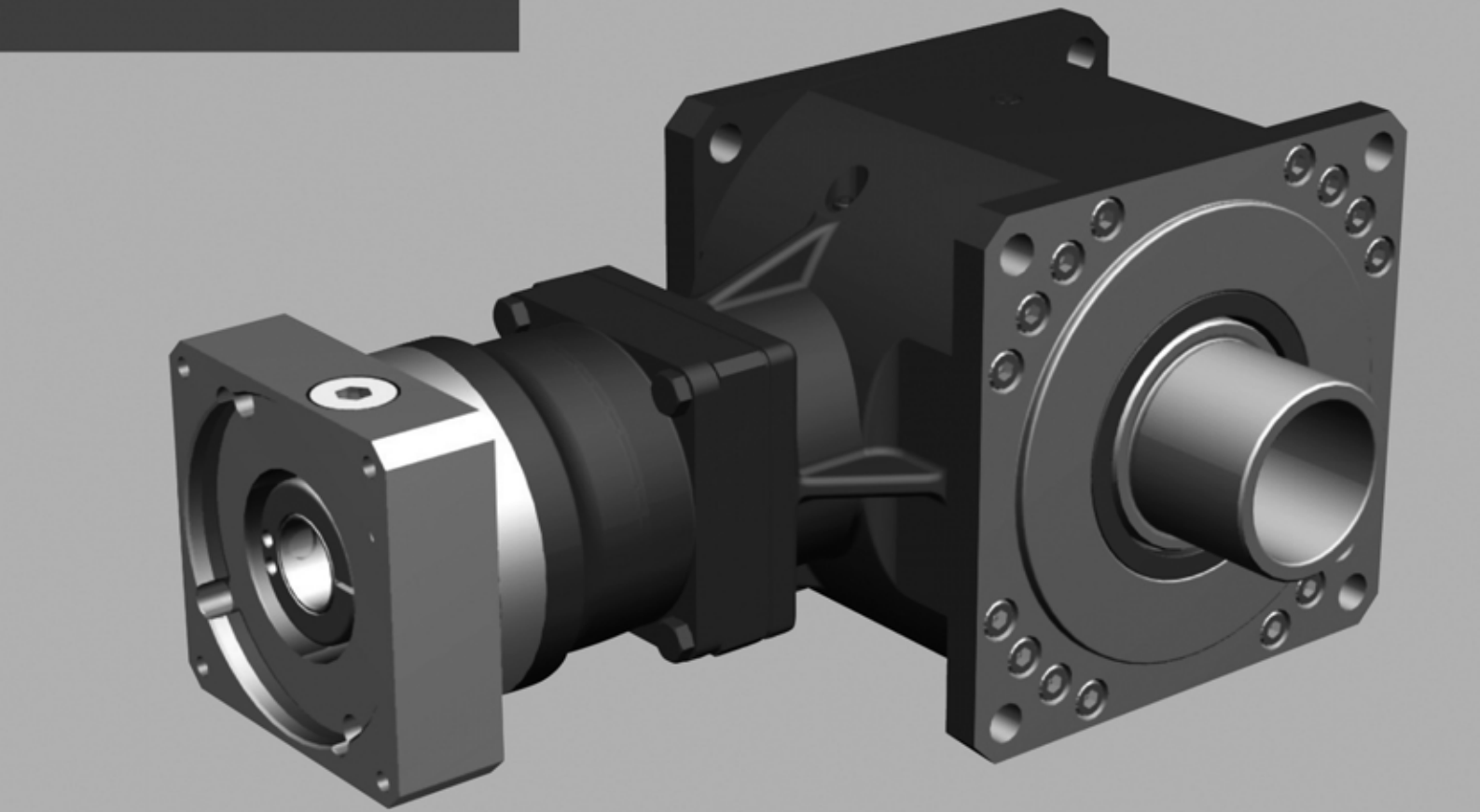
WITTENSTEIN | alpha

PKF

con etapa previa SP+/ with SP+ input stage

Instrucciones de servicio



2022-D042879

Revisión: 02

Revisión	Fecha	Comentario	Capítulo
01	28.06.12	Nueva versión	Todos
02	26.06.13	Datos técnicos; Anillo de contracción	Todos

Servicio

Si tiene preguntas de índole técnica,
diríjase a la siguiente dirección:

WITTENSTEIN alpha GmbH

Customer Service
Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim

Tel.: +49 7931 493-10900

Fax: +49 7931 493-10903

E-mail: service-alpha@wittenstein.de

© **WITTENSTEIN alpha GmbH 2013**

Este documento es propiedad registrada.

WITTENSTEIN alpha GmbH se reserva todo derecho de reproducción fotomecánica, de copia y de distribución, también parcial y siguiendo procedimientos especiales (como la edición de datos, el soporte de datos y las redes de datos).

Sujeto a modificaciones técnicas y de contenido sin previo aviso..

Contenido

1 Acerca de este manual 2
1.1 Palabras de señalización 2
1.2 Símbolos de seguridad 3
1.3 Estructura de las indicaciones de seguridad 3
1.4 Símbolos de información 3
2 Seguridad 4
2.1 Directiva CE de máquinas 4
2.2 Peligros 4
2.3 Personal 4
2.4 Uso previsto 4
2.5 Uso incorrecto razonablemente previsible 4
2.6 Garantía y responsabilidad 5
2.7 Indicaciones generales de seguridad 5
3 Descripción del reductor 7
3.1 Sinopsis de los componentes del reductor 8
3.2 Placa identificativa 8
3.3 Clave de pedido 9
3.4 Datos de potencia 9
3.5 Peso 9
3.6 Emisión de ruido 9
4 Transporte y almacenamiento 10
4.1 Volumen de suministro 10
4.2 Embalaje 10
4.3 Transporte 10
4.3.1 Transporte de reductores hasta un tamaño de PKF 160 inclusive 10
4.3.2 Transporte para reductores a partir de un tamaño de PKF 300 11
4.4 Almacenamiento 11
5 Montaje 12
5.1 Preparativos 12
5.2 Montaje del motor al reductor 13
5.3 Montaje del reductor en una máquina 14
5.3.1 Fijación adicional para reductores a partir de un tamaño de PKF 300 14
5.4 Adosados al lado de salida de fuerza 15
5.4.1 Instalación del anillo de contracción 15
5.4.2 Montaje en el árbol hueco de salida con anillo de contracción 15
6 Puesta en servicio y funcionamiento 17
7 Mantenimiento y desecho 17
7.1 Trabajos de mantenimiento 17
7.1.1 Inspección visual 17
7.1.2 Inspección de los pares de apriete 17
7.1.3 Cambio del lubricante 18
7.2 Puesta en marcha tras un mantenimiento 18
7.3 Plan de mantenimiento 19
7.4 Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica 19
7.4.1 Cantidad de lubricante 19
7.5 Desecho 19
8 Fallos 20
9 Anexo 21
9.1 Especificaciones para el montaje en un motor 21
9.2 Especificaciones para el montaje en una máquina 22
9.3 Pares de apriete para los tornillos de carga y purga de aceite 22
9.4 Pares de apriete para tamaños de rosca comunes en ingeniería mecánica 22

1 Acerca de este manual

Este manual contiene información importante para un uso seguro del reductor cónico planetario PKF de huelgo reducido, en lo sucesivo llamado genéricamente reductor.

En caso de que a estas instrucciones se les añadan hojas complementarias (p. ej. para aplicaciones especiales), serán válidas las especificaciones que figuren en estas últimas. Las especificaciones de estas instrucciones que contradijesen las hojas complementarias quedarían anuladas.

El operador deberá asegurarse de que todas las personas encargadas de la instalación, manejo o mantenimiento del reductor hayan leído y comprendido este manual de instrucciones.

Conserve este manual a su alcance cerca del reductor.

Informe a los compañeros que trabajen cerca de la máquina sobre las **indicaciones de seguridad** para evitar posibles daños o lesiones.

El manual de instrucciones original se redactó en alemán. Todas las demás versiones son traducciones de dicho manual.

1.1 Palabras de señalización

Las siguientes palabras de señalización se utilizan para llamar la atención ante peligros, prohibiciones y otras informaciones importantes:

	⚠ PELIGRO **Esta palabra indica un peligro inminente que puede causar lesiones graves o mortales.**
	⚠ ADVERTENCIA **Esta palabra indica un posible peligro que puede causar lesiones graves o mortales.**
	⚠ ATENCIÓN **Esta palabra indica un posible peligro que puede causar lesiones entre leves y graves.**
	AVISO **Esta palabra indica un posible peligro que puede causar daños materiales.**
	Una indicación sin palabra señalizadora ofrece sugerencias o información importante para un mejor uso del reductor.

1.2 Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos de seguridad se utilizan para llamar la atención ante peligros, prohibiciones y otra información importante:

Peligro general

Superficie caliente

Cargas en suspensión

Peligro de arrastre

Protección ambiental

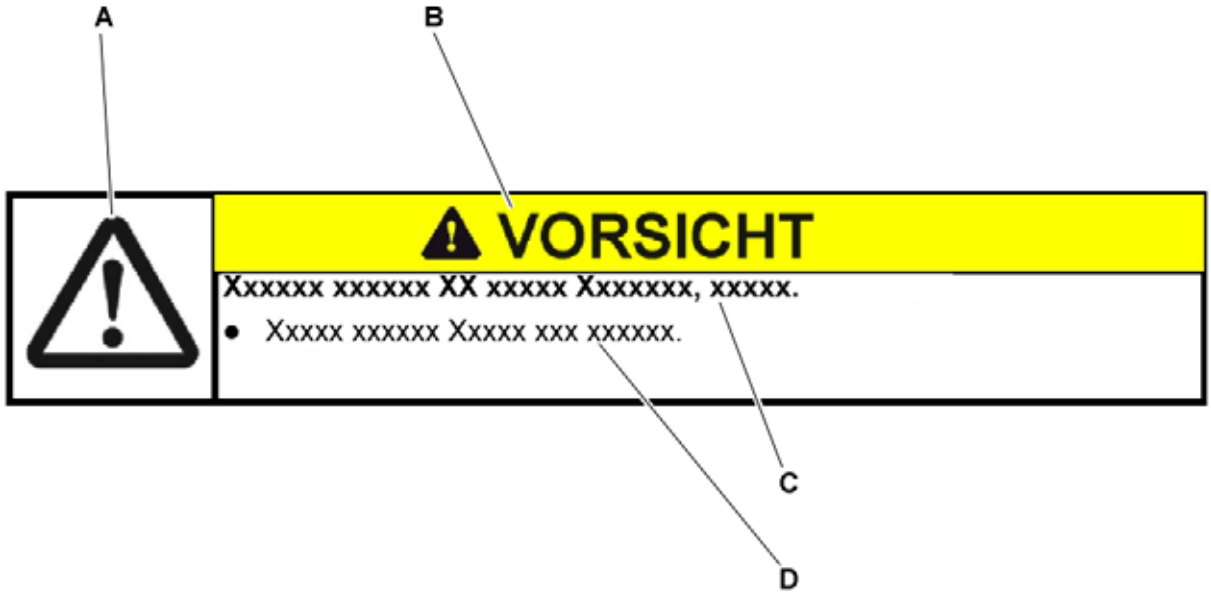
Información

Material inflamable

Peligro de aplastamiento

1.3 Estructura de las indicaciones de seguridad

Las indicaciones de seguridad en estas instrucciones se estructuran de la siguiente forma:



A = Símbolo de seguridad (véase capítulo 1.2 "Símbolos de seguridad")

B = Palabra señalizadora (véase capítulo 1.1 "Palabras de señalización")

C = Tipo y consecuencia del peligro

D = Cómo combatir el peligro

1.4 Símbolos de información

Se utilizan los siguientes símbolos de información:

- requiere una acción por su parte
  - ➲ indica el resultado de una acción

ⓘ le proporciona información adicional sobre el manejo

2 Seguridad

Este manual, en especial las instrucciones de seguridad y las normas y regulaciones válidas para el lugar de aplicación, debe respetarse por parte de todas las personas que trabajen con el reductor.

Además de las indicaciones de seguridad de este manual, deberán respetarse igualmente las normativas y disposiciones legales generales de prevención de accidentes (p.ej. indumentaria de seguridad personal) y de protección medioambiental.

2.1 Directiva CE de máquinas

El reductor es un "componente a montar en máquinas" y por tanto no está sujeto a la Directiva de máquinas 2006/42/CE.

Dentro del ámbito de validez de la directiva CE, queda prohibida la puesta en servicio hasta haber constatado que la máquina en que esté instalado este reductor cumpla las disposiciones de esta directiva.

2.2 Peligros

El reductor ha sido fabricado según el estado actual de la técnica y las normas de seguridad aceptadas.

A fin de evitar peligros para el operador o daños en la máquina, el reductor se deberá utilizar únicamente conforme a su uso previsto (véase capítulo 2.4 "Uso previsto") y deberá encontrarse en perfecto estado de seguridad.

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos acerca de las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").

2.3 Personal

Solo las personas que hayan leído y entendido este manual podrán manipular el reductor.

2.4 Uso previsto

El reductor sirve para convertir pares de fuerza y velocidades de giro transmitidas. Es apto para todas las aplicaciones industriales que no estén sujetas al artículo 2 de la Directiva Europea 2002/95/CE (restricciones de utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos).

El reductor no debe usarse en áreas con riesgo de explosión. En el procesamiento de alimentos, el reductor solo debe emplearse junto a o debajo de la zona de alimentos.

El reductor está destinado a ser adosado a motores que:

- correspondan al diseño B5 (en caso de divergencias, póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia [Customer Service]).
- tengan como mínimo una tolerancia de desviación axial y radial "N" conforme a DIN 42955.
- tengan un eje liso.

2.5 Uso incorrecto razonablemente previsible

Todo uso que sobrepase los valores límite admisibles para pares de giro, número de revoluciones y temperatura se considera como indebido y queda, por tanto, prohibido.

2.6 Garantía y responsabilidad

Queda excluida la reclamación de garantía y responsabilidad por lesiones y daños materiales si

- se hace caso omiso de las advertencias para el transporte y almacenamiento
- se da el equipo uno uso distinto del previsto por el fabricante (uso incorrecto)
- no se llevan a cabo o se realizan mal los trabajos de mantenimiento y reparación
- se efectúa un montaje/desmontaje inadecuado o un manejo incorrecto (p.ej. ciclo de prueba sin fijación segura)
- el reductor funciona con dispositivos y equipamiento de seguridad defectuosos
- el reductor funciona sin lubricante
- el reductor funciona con alto nivel de suciedad
- se llevan a cabo modificaciones o remodelaciones sin la autorización escrita de **WITTENSTEIN alpha GmbH**

2.7 Indicaciones generales de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Los objetos despedidos por piezas en rotación pueden causar graves lesiones.

- Retire objetos y enseres del reductor antes de ponerlo en funcionamiento.
- Retire/fije la chaveta (si se tiene) si el reductor funciona sin adosados en el lado de salida / entrada de fuerza.

⚠ ADVERTENCIA

Los componentes giratorios del reductor pueden atrapar y tirar de miembros del cuerpo, y causar lesiones graves e incluso la muerte.

- Manténgase a una distancia prudencial de los componentes giratorios de la máquina mientras el reductor se encuentra en marcha.
- Las tareas de montaje y mantenimiento se realizarán únicamente con la máquina parada.
- Bloquee la máquina durante los trabajos de montaje y mantenimiento para evitar una puesta en marcha o movimiento accidental (p.ej. descenso incontrolado de los ejes de elevación).

⚠ ADVERTENCIA

Un reductor dañado puede originar accidentes con riesgo de lesiones.

- No haga uso de ningún reductor que por errores de operación o colapso de la máquina haya sufrido sobrecargas (véase el capítulo 2.5 "Uso incorrecto razonablemente previsible").
- Sustituya los reductores afectados, aun cuando externamente no se aprecien daños en ellos.

⚠ ADVERTENCIA

Los lubricantes son inflamables.

- No use un chorro de agua para apagarlos.
- Extintores adecuados son polvo, espuma, neblina de agua y dióxido de carbono.
- Observe las indicaciones de seguridad del fabricante del lubricante (véase capítulo 1.4 "Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica").

⚠ ATENCIÓN

La temperatura elevada de la carcasa del reductor puede causar quemaduras graves.

- No toque la carcasa del reductor sin guantes de protección o si no ha transcurrido un tiempo suficiente tras la parada del reductor.

⚠ ATENCIÓN

Peligro de lesiones en componentes dentados debido a aristas cortantes.

- Use guantes protectores cuando manipule el reductor.

⚠ ATENCIÓN

Disolventes y lubricantes pueden producir irritaciones en la piel.

- Evite el contacto directo con la piel.
- Respete las indicaciones de la ficha técnica de seguridad de los lubricantes empleados.

AVISO

Atornilladuras y racores sueltos o sobrecargados pueden causar daños en el reductor.

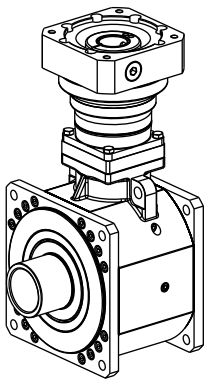
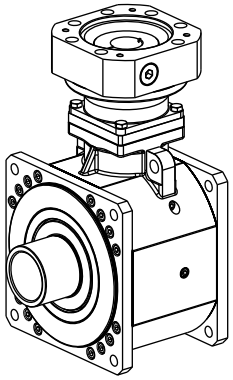
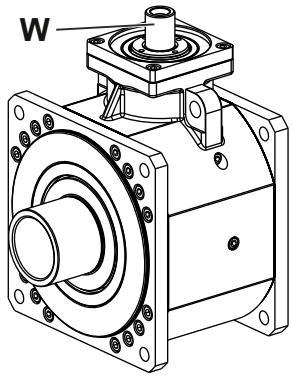
- Monte y compruebe con una llave dinamométrica calibrada todas las atornilladuras para las que se especifiquen pares de apriete.

Los disolventes y lubricantes pueden contaminar tierra y agua.

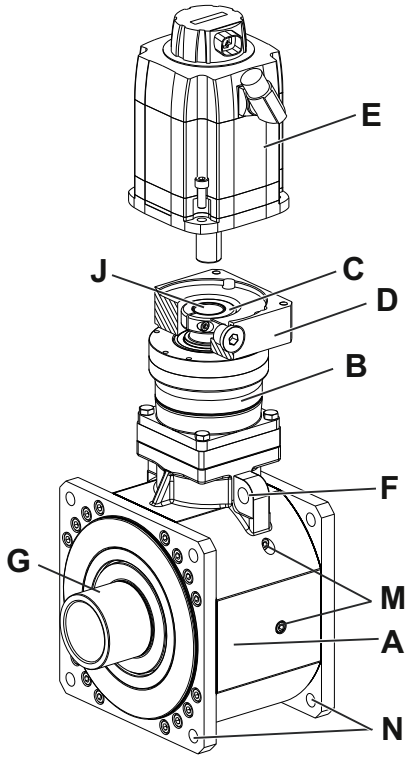
- Utilice y deseche de forma adecuada los disolventes de limpieza así como las grasas y lubricantes.

3 Descripción del reductor

Se trata de un reductor cónico planetario de huelgo reducido de varias etapas, que se fabrica de forma estándar en las siguientes variantes:

	**Reductor de motor adosado "M" de 3 y 4 etapas** El centrado del motor en el motorreductor de 3 y 4 etapas se efectúa: - hasta un tamaño de reductor PKF 300 y un diámetro de eje del motor ≤ 28 mm, mediante un cubo de fijación (casquillo) - a partir de un tamaño de reductor PKF 600 y un diámetro de eje del motor > 28 mm, mediante el collarín de centrado del motor Se evita que el motor sufra fuerzas radiales. La adaptación a diversos motores se realiza mediante una brida de adaptación y un casquillo distanciador. Los rodamientos para los ejes de salida se dimensionan de forma que puedan soportar grandes pares de torsión y fuerzas axiales.
	**Reductor de motor adosado "M" de 2 etapas** El centrado del motor en el motorreductor de 2 etapas se efectúa mediante el collarín de centrado del motor. Se evita que el motor sufra fuerzas radiales. La adaptación a diversos motores se realiza mediante una brida de adaptación y un casquillo distanciador. Los rodamientos para los ejes de salida se dimensionan de forma que puedan soportar grandes pares de torsión y fuerzas axiales. El reductor posee un compensador térmico, que compensa la dilatación longitudinal de los ejes del motor en caso de calentamiento.
	**Reductor separado "S"** El reductor separado se basa en la etapa de salida PKF y en el eje de entrada de fuerza (W). El eje de entrada de fuerza ofrece la posibilidad de accionar el reductor directamente, p.ej. mediante una polea de correa o un acoplamiento. Los rodamientos para los ejes de entrada y de salida se dimensionan de forma que puedan soportar grandes pares de torsión y fuerzas axiales.

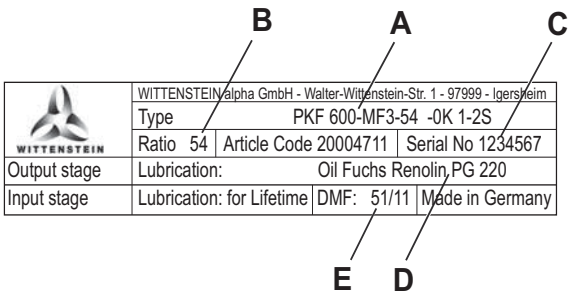
3.1 Sinopsis de los componentes del reductor

		Componentes del reductor
	A	Etapa de salida PKF
	B	Etapa previa SP+
	C	Cubo de fijación (casquillo de enchufe / acoplamiento)
	D	Brida de adaptación (opcional)
	E	Motor
	F	Apoyo de par de giro
	G	Eje de salida de fuerza
	J	Casquillo distanciador (opcional)
	M	Tornillo de carga y purga de aceite (5x en la etapa de salida)
	N	Orificios pasantes para fijación a una máquina

Tab.-1: Sinopsis de los componentes del reductor

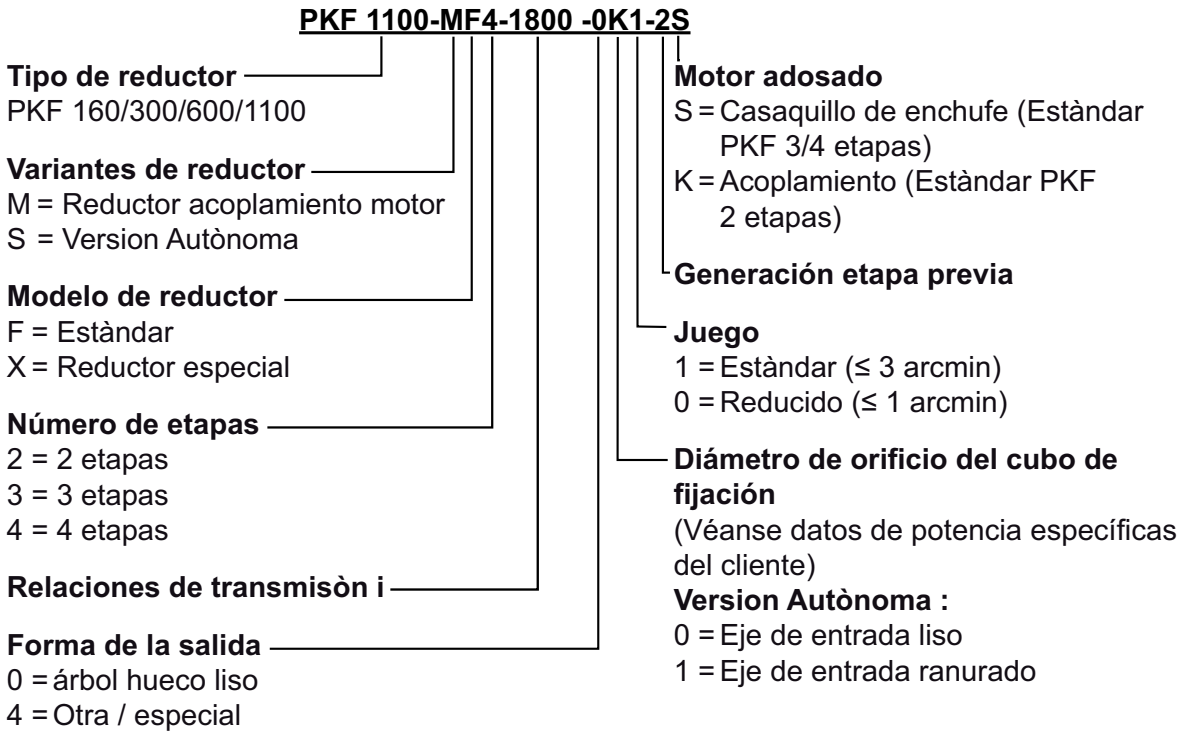
3.2 Placa identificativa

La placa indentificativa está ubicada, en reductores de motor adosado y separados, en la etapa de salida. En los reductores de 3 y 4 etapas existe una placa identificativa adicional en la salida de fuerza.

		Denominación
	A	Clave para pedido (vea capítulo 3.3 "Clave de pedido")
	B	Relación de transmisión
	C	Número de serie
	D	Lubricante
	E	Fecha de fabricación

Tab.-2: Placa identificativa (valores de ejemplo)

3.3 Clave de pedido


PKF 1100-MF4-1800 -0K1-2S
Tipo de reductor
PKF 160/300/600/1100
Variantes de reductor
M = Reductor acoplamiento motor
S = Version Autònoma
Modelo de reductor
F = Estàndar
X = Reductor especial
Número de etapas
2 = 2 etapas
3 = 3 etapas
4 = 4 etapas
Relaciones de transmisòn i
Forma de la salida
0 = árbol hueco liso
4 = Otra / especial
Motor adosado
S = Casaquillo de enchufe (Estàndar PKF 3/4 etapas)
K = Acoplamiento (Estàndar PKF 2 etapas)
Generación etapa previa
Juego
1 = Estàndar (≤ 3 arcmin)
0 = Reducido (≤ 1 arcmin)
Diámetro de orificio del cubo de fijación
(Véanse datos de potencia específicas del cliente)
Version Autònoma :
0 = Eje de entrada liso
1 = Eje de entrada ranurado

3.4 Datos de potencia

Las velocidades y los pares de giro máximos admisibles pueden consultarse en los datos de potencia respectivos de cada cliente (1093-D... o 2093-D...).

Póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia si el reductor tiene más de un año. Así obtendrá los datos de potencia válidos.

3.5 Peso

En la tabla "Tbl-3" se indican los pesos de los reductores con una brida de adaptación de tamaño medio. Si monta otra brida de adaptación, el peso puede variar hasta en un 10%.

Tamaño de reductor PKF		160	300	600	1100
Modelo	Etapas				
M	2	30	44,5	96	181
	3	37,5	50,2	102	194
	4	38	51	101	197
S	2	26	42,6	92	171

Tab.-3: Peso [kg]

3.6 Emisión de ruido

Según tamaño y tipo de reductor, el nivel continuo de presión acústica puede llegar hasta 75 dB (A).

ⓘ Las especificaciones de su producto concreto pueden consultarse en los datos de potencia respectivos de cada cliente (1093-D... o 2093-D...) o póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia.

- Tenga en cuenta la presión acústica total de la máquina.

4 Transporte y almacenamiento

4.1 Volumen de suministro

- Con ayuda del albarán, compruebe si el suministro está completo.
  ⓘ Las falta de componentes o posibles daños de estos deberán notificarse inmediatamente por escrito al transportista, a la compañía de seguros o a **WITTENSTEIN alpha GmbH** .

4.2 Embalaje

El reductor se entrega embalado con láminas en palé y/o con cartones.

- Deseche los materiales de embalaje en los correspondientes puntos de reciclaje. Respete las disposiciones locales vigentes en materia de desechos.

4.3 Transporte

⚠ ADVERTENCIA

Las cargas en suspensión podrían caer y causar lesiones graves e incluso la muerte.

- Nunca permanezca debajo de cargas en suspensión.
- Asegure el reductor antes del transporte con una fijación adecuada (p. ej. zunchos).

⚠ ATENCIÓN

Un reductor no sujeto puede ocasionar cortes y aplastamiento.

- Use guantes protectores y calzado de seguridad durante el transporte del reductor.

AVISO

Los golpes fuertes, p.ej. si se cae o se deposita con brusquedad, pueden dañar el reductor.

- Utilice sólo dispositivos de elevación y transporte con suficiente capacidad de carga.
- Nunca exceda el peso de izado máximo permitido para un dispositivo de elevación.
- Deposite el reductor lentamente.

Para las especificaciones relativas a pesos, véase el capítulo 3.5 "Peso".

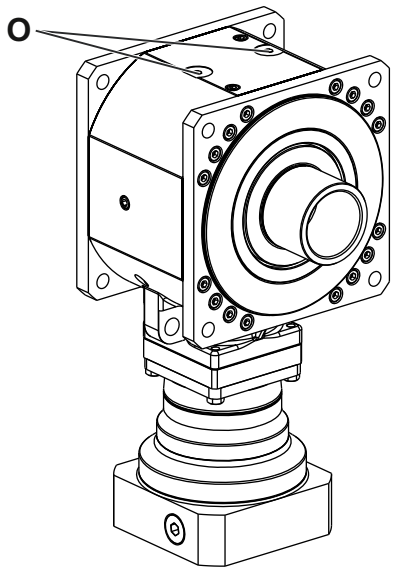
4.3.1 Transporte de reductores hasta un tamaño de PKF 160 inclusive

No está prescrito un tipo de transporte especial para el transporte del reductor.

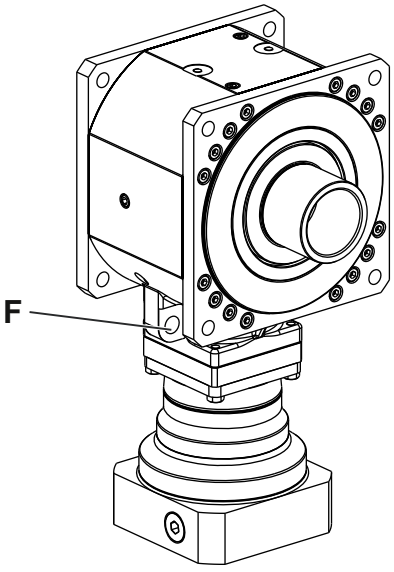
4.3.2 Transporte para reductores a partir de un tamaño de PKF 300

Los reductores a partir del tamaño PKF 300 disponen de orificios de alojamiento (O) para enroscar cáncamos. Con ayuda de un cáncamo, podrá sujetar con seguridad el reductor a los dispositivos de elevación.

Los apoyos de par de giro (F) podrán utilizarse también para el transporte.

	Tamaño de reductor PKF	Orificio de alojamiento (O) [Ø]
	300	M8
	600	M8
	1100	M10

Tab.-4: Orificio de alojamiento en el reductor

	Tamaño de reductor PKF	Apoyo de par de giro (F) [mm]
	300	Ø 16H7
	600	Ø 16H7
	1100	Ø 20H7

Tab.-5: Apoyo de par de giro en el reductor

4.4 Almacenamiento

Almacene el reductor en posición horizontal y en un ambiente seco a una temperatura de 0°C a +40°C dentro del embalaje original. Limite el almacenamiento del reductor un máximo de 2 años.

Para el almacenamiento le recomendamos que siga el principio "first in - first out".

5 Montaje

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos acerca de las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").

5.1 Preparativos

AVISO

El aire comprimido podría dañar las juntas del reductor.

- No utilice aire comprimido para la limpieza del reductor.

AVISO

Si se rocía agente limpiador directamente, es posible que se alteren los coeficientes de fricción del cubo de fijación.

- Rocíe el agente limpiador primeramente sobre un paño, para luego frotarlo sobre el cubo de fijación.

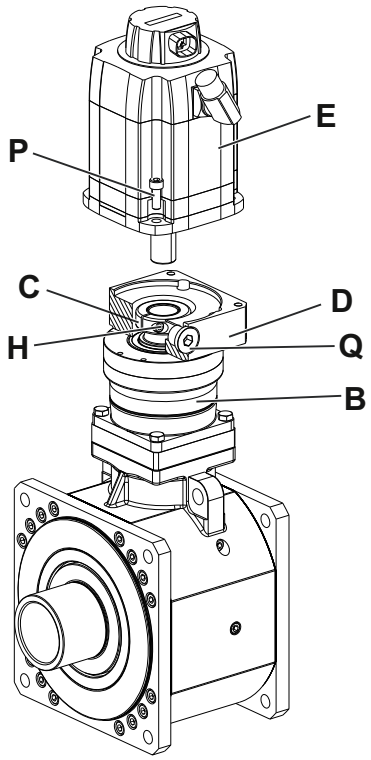
- Compruebe que el motor corresponde a las especificaciones del capítulo 2.4 "Uso previsto".
- Limpie/desengrase y seque los siguientes componentes con un paño limpio y sin pelusa y un agente limpiador disolvente de grasa pero no agresivo:
  - todas las superficies de contacto de componentes adyacentes a la máquina
  - centrado
  - el eje del motor
  - el diámetro interior del cubo de fijación
  - el casquillo distanciador interior y exterior
- Seque todas las superficies de contacto de los componentes adjuntos para obtener los valores correctos de coeficiente de fricción de las uniones de tornillo.
- Compruebe además que las superficies de contacto no presenten daños ni cuerpos extraños.
- Seleccione los tornillos para la fijación del motor a la brida de adaptación según las especificaciones del fabricante del motor. Para ello tenga en cuenta la profundidad de rosca mínima en función del grado de resistencia (véase tabla "Tbl-6").

Grado de resistencia de los tornillos para fijación del motor	**8.8**	**10.9**
Profundidad de rosca mínima	1,5 x d	1,8 x d
d = diámetro del tornillo		

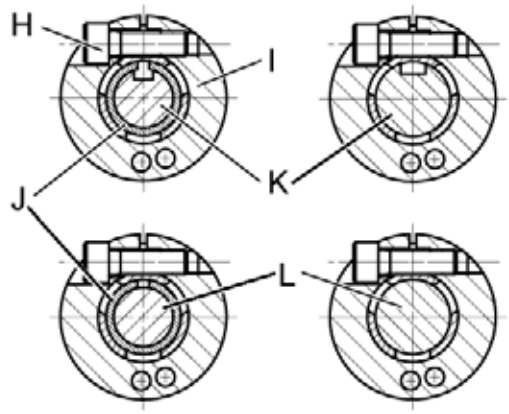
Tab.-6: Profundidad de rosca mín. de los tornillos para fijación de motor a brida de adaptación

5.2 Montaje del motor al reductor

	● Tenga en cuenta las especificaciones e indicaciones de seguridad del fabricante del motor. ● Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y aplicación de la pasta fijadora de roscas utilizada.



- De ser posible, monte el motor en posición vertical.
- Si el eje del motor tiene una chaveta, sáquela.
  - ⓘ Si el fabricante del motor así lo recomienda, emplee una semicuña.
- Retire el tapón roscado (Q) del orificio de montaje de la brida de adaptación (D).
- Gire el cubo de fijación (C) hasta que se pueda acceder al tornillo inmovilizador (H) por el orificio de montaje.
- Afloje una vuelta el tornillo inmovilizador (H) del cubo de fijación (C).
- Introduzca el eje del motor en el cubo de fijación (C) del reductor (B).
  - ⓘ El eje del motor debería dejarse introducir con suavidad. Si no es así, afloje más el tornillo inmovilizador (H).
  - ⓘ Para determinados diámetros de ejes de motor y ciertas aplicaciones se deberá utilizar además un casquillo ranurado como distanciador.
  - ⓘ La ranura del casquillo distanciador (si existe) y el cubo de fijación deben estar alineados con la ranura (si existe) del eje del motor, véase la tabla "Tbl-7".
  - ⓘ No deberá quedar ninguna rendija entre el motor (E) y la brida de adaptación (D).

		Denominación
	H	Tornillo inmovilizador
	I	Anillo de apriete [parte del cubo de fijación (C)]
	J	Casquillo distanciador
	K	Eje ranurado de motor
	L	Eje liso de motor

Tab.-7: Disposición de eje del motor, cubo de fijación y casquillo distanciador

ⓘ El centrado del motor en el motorreductor de 3 y 4 etapas se efectúa:
- hasta un tamaño de reductor PKF 300 y un diámetro de eje del motor ≤ 28 mm, mediante un cubo de fijación (casquillo)
- a partir de un tamaño de reductor PKF 600 y un diámetro de eje del motor > 28 mm, mediante el collarín de centrado del motor

ⓘ El centrado del motor en el motorreductor de 2 etapas se efectúa mediante el collarín de centrado del motor.

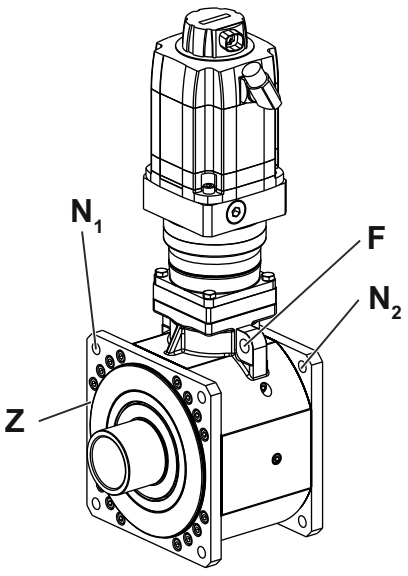
- Aplique pasta fijadora de roscas (p.ej. Loctite® 243) a los cuatro tornillos (P).
- Fije el motor (E) con los cuatro tornillos (P) a la brida de adaptación (D).
- Apriete el tornillo inmovilizador (H) del cubo de fijación (C).
  ⓘ Para los tamaños de tornillo y pares de apriete especificados, vea el capítulo 9.1 "Especificaciones para el montaje en un motor", tabla "Tbl-17".
- Enrosque el tapón roscado (Q) de la brida de adaptación (D).
  ⓘ Para el tamaño de tornillo y par de apriete especificado vea la tabla "Tbl-8".

Ancho de llave [mm]	5	8	10	12
Par de apriete [Nm]	10	35	50	70

Tab.-8: Pares de apriete para el tapón roscado

5.3 Montaje del reductor en una máquina

	● Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y aplicación de la pasta fijadora de roscas utilizada. ● El reductor puede presentar opcionalmente un segundo centrado (Z) en la etapa de salida PKF. Fije siempre el reductor en un solo lado (N_1 o N_2).



- Centre el reductor en la bancada de la máquina.
- Aplique pasta fijadora de roscas (p.ej. Loctite® 243) a los tornillos de fijación.
- Fije a la máquina el reductor con los tornillos de fijación a través de los orificios pasantes (N_1) o (N_2).
  ⓘ Recomendamos una fijación mediante orificios pasantes (N_1).
  ⓘ Monte el reductor de tal forma que la placa identificativa sea legible.
  ⓘ Utilice arandelas planas ISO 7090 de número de dureza 300 HV (revenidas).
  ⓘ Para los tamaños de tornillo y pares de apriete especificados, véase el capítulo 9.2 "Especificaciones para el montaje en una máquina", tabla "Tbl-18".

5.3.1 Fijación adicional para reductores a partir de un tamaño de PKF 300

Los reductores a partir de un tamaño de PKF 300 poseen adicionalmente apoyos de par de giro (F) que pueden utilizarse también para montarlos adosados a una máquina.

- Escaríe los orificios pasantes lacados de fábrica situados en los apoyos de par de giro (F) con un escariador manual.
- Fije el reductor a la máquina mediante tornillos/bulones en los orificios pasantes.
  ⓘ Consulte los diámetros de los orificios en el capítulo 4.3 "Transporte", tabla "Tbl-5".

5.4 Adosados al lado de salida de fuerza

5.4.1 Instalación del anillo de contracción

ⓘ No es necesario desarmar ni volver a engrasar los anillos de contracción sueltos antes de apretarlos de nuevo. Solo cuando el anillo de contracción esté sucio es preciso desmontarlo y limpiarlo.

AVISO

Los anillos de contracción sometidos a limpieza pueden presentar un coeficiente de fricción diferente. Esto puede ocasionar daños durante el montaje.

- Lubrique las superficies internas de deslizamiento del anillo de contracción con un lubricante sólido con un coeficiente de fricción de μ = 0,04.

ⓘ Los siguientes lubricantes están autorizados para una lubricación posterior del anillo de contracción:

Lubricante	Forma comercial	Fabricante
Molykote 321 R (laca)	Spray	DOW Corning
Molykote Spray (spray-pulverizador)	Spray	DOW Corning
Molykote G Rapid	Spray o pasta	DOW Corning
Aemasol MO 19 P	Spray o pasta	A. C. Matthes
Unimoly P 5	Polvo	Klüber Lubrication

Tab.-9: Lubricantes para relubricar el anillo de contracción

- Deslice el anillo de contracción por el árbol hueco de salida.

ⓘ Solo la superficie exterior del árbol hueco de salida puede estar engrasada en la zona de asiento del anillo de contracción.

- Tenga en cuenta las indicaciones adicionales del capítulo 5.4.2 "Montaje en el árbol hueco de salida con anillo de contracción".

5.4.2 Montaje en el árbol hueco de salida con anillo de contracción

El árbol hueco de salida es un modelo liso (sin chavetero). El árbol hueco de salida se fija axialmente al eje de carga mediante una unión por anillo de contracción.

- Si usa Ud. otro anillo de contracción, siga las indicaciones del fabricante respectivo.

El eje de carga deberá cumplir los siguientes requisitos:

Límite mínimo de elasticidad [N/mm^2]	≥ 260
Rugosidad superficial Rz [µm]	≤ 16
Tolerancia	h6

Tab.-10: Propiedades del eje de carga

AVISO

La suciedad puede llegar a imposibilitar la transmisión del par de fuerza.

- No desarme el anillo de contracción antes del montaje.
- Desengrase completamente el eje de carga y la perforación del árbol hueco de salida en la zona de asiento del anillo de contracción.

ⓘ Solo la superficie exterior del árbol hueco de salida puede estar engrasada en la zona de asiento del anillo de contracción.

AVISO

Las fuerzas debidas al anillo de contracción pueden deformar el árbol hueco de salida.

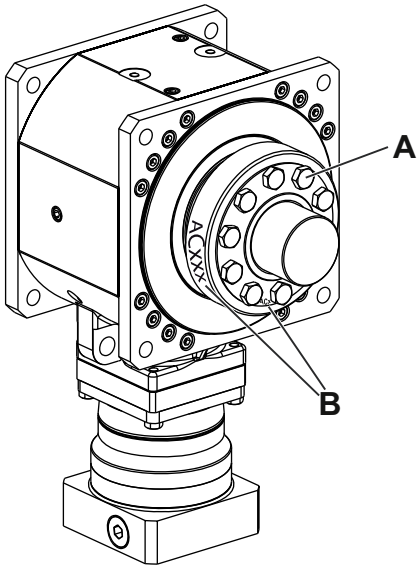
- Monte siempre en primer lugar el eje de carga antes de apretar los tornillos de sujeción del anillo de contracción.

- Deslice manualmente el árbol hueco de salida sobre el eje de carga.

AVISO

Un eje ladeado o torcido puede ocasionar daños.

- Observe que el árbol hueco de salida y el eje de carga se hallen bien alineados.
- Monte el árbol hueco de salida sobre el eje de carga sin forzar.
- En ningún caso intente montarlo presionándolo a la fuerza o golpeándolo.



El código de artículo (B) se encuentra, según el modelo, en la parte frontal o en el contorno del anillo de contracción.

- Apriete los tornillos (A) del anillo de contracción de forma uniforme y en varias pasadas.
- Apriete cada tornillo solo hasta el máximo par de apriete permitido.
  ⓘ Los tamaños de tornillo y sus pares de apriete especificados figuran en la tabla "Tbl-11".
- Compruebe dos veces los tornillos de sujeción (A) uno tras otro con el máximo par de apriete.

Tamaño de reductor PKF	Material del anillo de contracción: estándar		
	Código de artículo	Par de apriete [Nm]	Rosca de los tornillos de sujeción
160	20001396	30	M8
300	20001397	59	M10
600	20003159	59	M10
1100	20023267	100	M12

Tab.-11: Pares de apriete para tornillos de sujeción del anillo de contracción suministrado

6 Puesta en servicio y funcionamiento

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos acerca de las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").

	Una operación inapropiada puede dañar el reductor. ● Asegúrese de que - la **temperatura ambiente** no es inferior a –15°C ni superior a +40°C y de que - la **temperatura de trabajo** no supera los +90°C. ● Evite la formación de hielo, ya que ello podría deteriorar las juntas. ● Para otras condiciones de uso, consulte a nuestro servicio técnico de asistencia al cliente. ● Utilice el reductor solo hasta su valor límite máximo, véase el capítulo 3.4 "Datos de potencia". ● Utilice el reductor solo en un entorno limpio, seco y sin polvo. ● Para su uso, asegúrese de que el reductor está atornillado y suficientemente sujeto.

7 Mantenimiento y desecho

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos acerca de las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").

7.1 Trabajos de mantenimiento

7.1.1 Inspección visual

- Compruebe si el conjunto del reductor presenta daños externos.
- Los retenes radiales son piezas sujetas a desgaste. Por tanto, tendrá que comprobar también en cada inspección visual si existen fugas en el reductor.
  - ⓘ Encontrará más información general de los retenes radiales en la página Web de nuestra empresa colaboradora: http://www.simrit.de.
  - ⓘ Compruebe que en la posición de montaje no se acumule ningún cuerpo extraño (p.ej. aceite) en el árbol de salida de fuerza.

7.1.2 Inspección de los pares de apriete

- Compruebe el par de apriete del tornillo inmovilizador en el montante del motor. Si, al controlar el par de apriete, observa que el tornillo inmovilizador puede seguir girando, apriételo al par de apriete especificado.
  - ⓘ Hallará los pares de apriete especificados en el capítulo 9.1 "Especificaciones para el montaje en un motor", tabla "Tbl-17".
- Compruebe el par de apriete de los tornillos de fijación de la carcasa del reductor. Si, al controlar el par de apriete, observa que un tornillo de fijación puede seguir girando, siga las siguientes indicaciones en "Montaje de nuevo del tornillo".
  - ⓘ Hallará los pares de apriete especificados en el capítulo 9.2 "Especificaciones para el montaje en una máquina", tabla "Tbl-18".

<u>Montaje de nuevo del tornillo</u>

	● Tenga en cuenta que es posible que montar de nuevo el tornillo en el reductor sin peligro para toda la máquina.

- Suelte el tornillo.
- Elimine los restos de pasta adhesiva del orificio roscado y del tornillo.
- Desengrase el tornillo.

- Aplique al tornillo pasta fijadora de roscas (p.ej. Loctite® 243).
- Enrosque el tornillo y apriételo hasta el par de apriete indicado.

7.1.3 Cambio del lubricante

AVISO

La carga incorrecta del lubricante puede causar daños al reductor.

- Recargue el reductor solo con lubricantes homologados por **WITTENSTEIN alpha GmbH** (véase capítulo 7.4 "Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica").

- Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y aplicación de la pasta sellante y del lubricante utilizados.
- Encontrará el par de apriete para los tornillos de carga y purga de aceite en el capítulo 9.3 "Pares de apriete para los tornillos de carga y purga de aceite".

ⓘ Encontrará una lista con los lubricantes homologados en el capítulo 7.4 "Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica". Le recomendamos que, en el caso de lubricantes sintéticos, efectúe un cambio de lubricante aprox. cada 10 000 horas de funcionamiento, pues a medida que se ensucia el lubricante se origina un mayor desgaste.

Purga de lubricante

- Haga que el reductor alcance su temperatura de trabajo.
- Vacíe el lubricante a través del tornillo inferior de purga de aceite.
- Abra un tornillo de carga de aceite situado en la parte de arriba, para que el reductor se ventile.
  ⓘ En el reductor pueden quedar aún restos de lubricante y suciedad. Le recomendamos que realice un enjuague completo.
- Enjuague el reductor con el nuevo lubricante. Si el reductor no puede vaciarse completamente de lubricante, repita el proceso varias veces.
- Enrosque el tornillo inferior de purga de aceite.
- Cargue el lubricante y enrosque el tornillo superior de carga de aceite.
- Haga funcionar la máquina brevemente y vuelva a vaciar el lubricante.
- Elimine la grasa del tornillo inferior de purga de aceite y aplíquele pasta sellante (p.ej. Loctite® 573).
- Apriete firmemente el tornillo inferior de purga, con el par de apriete especificado.

Recarga de lubricante

- Abra un tornillo de carga de aceite situado en la parte de arriba.
- Cargue la cantidad de lubricante especificada.
  ⓘ Hallará la cantidad de lubricante especificada en el capítulo 7.4.1 "Cantidad de lubricante", tabla "Tbl-14".
- Elimine la grasa del tornillo superior de carga de aceite y aplíquele pasta sellante (p.ej. Loctite® 573).
- Apriete firmemente el tornillo superior de carga, con el par de apriete especificado.
- En caso de que tenga que desmontar el reductor, vuélvalo a montar según el capítulo 5 "Montaje".

7.2 Puesta en marcha tras un mantenimiento

- Limpie la parte exterior del reductor.
- Monte todos los dispositivos de seguridad.
- Realice una marcha de prueba antes de dar luz verde a la nueva puesta en servicio del reductor.

7.3 Plan de mantenimiento

Trabajos de mantenimiento	En la puesta en servicio	La primera vez tras 500 horas de funcionamiento o 3 meses	Tras 10 000 horas de funcionamiento	Cada 3 meses	Cada año
Inspección visual	X	X		X	
Inspección de los pares de apriete	X	X			X
Cambio de lubricante			X		

Tab.-12: Plan de mantenimiento

7.4 Notas acerca del lubricante aplicado en fábrica

Todos los reductores vienen de fábrica lubricados con aceite de reductor sintético (poliglicol) con grado de viscosidad ISO VG 68/220 y lubricados de por vida con una grasa de altas prestaciones (véase placa identificativa). Todos los rodamientos vienen de fábrica lubricados de por vida.

- Lubricante etapa previa SP$^+$: grasa Optimol Longtime PD 1, lubricado de por vida
- Lubricante etapa de salida PKF: aceite Renolin PG 220, necesario cambio de lubricante

Junto al lubricante aceite Renolin PG 220 puede cargarse también opcionalmente el lubricante aceite Renolin PG 68 (véase tabla "Tbl-13").

En la página de Internet indicada encontrará más información de los fabricantes.

Lubricante	Fabricante
Optimol Longtime PD 1	Castrol Industrie GmbH, Mönchengladbach Tel.: + 49 2161 909-30 www.castrol.com
Renolin PG 220	Fuchs Europe Schmierstoff GmbH, Mannheim Tel.: + 49 621 3701–0 www.fuchs-oil.de
Renolin PG 68	

Tab.-13: Lubricantes homologados

7.4.1 Cantidad de lubricante

La cantidad de lubricante de la etapa de salida PKF es igual para cualquier posición de montaje.

Tamaño de reductor PKF	Cantidad de lubricante etapa de salida PKF [cm^3]
160	1200
300	1750
600	3150
1100	6900

Tab.-14: Cantidad de lubricante

7.5 Desecho

Consulte nuestro servicio técnico para obtener más información acerca del cambio de la brida de adaptación, del desmontaje y de cómo desechar el reductor.

- Deseche el reductor en las áreas de eliminación de residuos dispuestas para ello.
  ⓘ Respete las disposiciones locales vigentes en materia de desechos.

8 Fallos

AVISO

Un cambio en el modo de funcionamiento puede ser un indicio de daños ya existentes en el reductor, o puede causar daños en el reductor.

- No ponga el reductor en marcha hasta haber subsanado la causa del fallo.

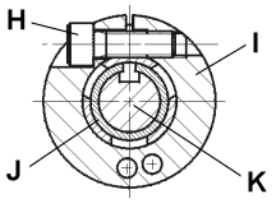
La subsanación de fallos sólo puede ser llevada a cabo por personal técnico especializado con la debida formación.

Fallo	Posible causa	Remedio
Temperatura de trabajo elevada	El reductor no es apto para el uso.	Compruebe los datos técnicos.
	El motor calienta el reductor.	Compruebe los circuitos de conexión del motor.
		Provea suficiente refrigeración.
		Cambie el motor.
	Temperatura ambiente excesiva.	Provea suficiente refrigeración.
Nivel de ruido de trabajo excesivo	Fuerzas de tensión en el montante del motor	Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.
	Daños en los rodamientos	
	Daños en el dentado	
Pérdida de lubricante	Cantidad excesiva de lubricante	Limpie el lubricante derramado y siga observando el reductor. El derrame de lubricante debe cesar en breve.
	Puntos no estancos	Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.

Tab.-15: Averías

9 Anexo

9.1 Especificaciones para el montaje en un motor

		Denominación
	H	Tornillo inmovilizador
	I	Anillo de apriete (parte del cubo de fijación)
	J	Casquillo distanciador
	K	Eje del motor

Tab.-16: Disposición de eje del motor, cubo de fijación y casquillo distanciador

Tamaño de reductor PKF		Ø int. del cubo de fijación "x" [mm]	Tornillo inmovilizador (H) / DIN ISO 4762	Ancho de llave [mm]	Par de apriete [Nm], grado de resistencia 12.9	Fuerza axial máx. cubo de fijación [N]	
						Casquillo de montaje	Acoplamiento
160	2 etapas	38	M10	8	74	-	50
	3 etapas	38	M10	8	74	150	-
	4 etapas	28	M8	6	35	120	-
300	2 etapas	38	M10	8	74	-	50
	3 etapas	38	M10	8	74	150	-
	4 etapas	28	M8	6	35	120	-
600	2 etapas	38	M12	10	126	-	130
		48	M12	10	126	-	130
	3 etapas	38	M10	8	74	200	-
	4 etapas	38	M10	8	74	200	-
1100	2 etapas	55	2 x M16	14	310	-	250
		60	2 x M16	14	310	-	250
	3 etapas	48	M12	10	126	250	-
	4 etapas	38	M10	8	74	200	-

Tab.-17: Especificaciones para el montaje en un motor

9.2 Especificaciones para el montaje en una máquina

Orificios pasantes en la carcasa del reductor				
Tamaño de reductor PKF	**Círculo agujeros Ø [mm]**	**Cantidad x Diámetro [ ] x [mm]**	**Tamaño de tornillo / grado de resistencia**	**Par de apriete [Nm]**
160	230	4 x 13,5	M12 / 12,9	126
300	265	4 x 13,5	M12 / 12,9	126
600	320	4 x 17,5	M16 / 12.9	310
1100	410	4 x 17,5	M16 / 12.9	310

Tab.-18: Especificaciones para el montaje en una máquina

9.3 Pares de apriete para los tornillos de carga y purga de aceite

Tamaño de reductor PKF	Tornillos de carga y purga de aceite DIN 906, cantidad x diámetro [ ] x [mm]	Par de apriete [Nm]
160	5 x M10x1	10
300	5 x M12x1,5	22
600	5 x M12x1,5	22
1100	5 x M18x1,5	43

Tab.-19: Pares de apriete para los tornillos de carga y purga de aceite DIN 906

9.4 Pares de apriete para tamaños de rosca comunes en ingeniería mecánica

Los pares de apriete indicados para tuercas y tornillos con vástago parcialmente roscado son valores calculados basados en los siguientes requisitos:

- Cálculo según VDI 2230 (edición de febrero de 2003)
- Coeficiente de fricción para roscas y superficies de apoyo μ=0,10
- Aprovechamiento del límite de elasticidad del 90%

	Par de apriete [Nm] para rosca												
Grado de resistencia Tornillo / tuerca	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M18**	**M20**	**M22**	**M24**
8.8 / 8	1,15	2,64	5,24	8,99	21,7	42,7	73,5	118	180	258	363	493	625
10.9 / 10	1,68	3,88	7,69	13,2	31,9	62,7	108	173	265	368	516	702	890
12.9 / 12	1,97	4,55	9,00	15,4	37,3	73,4	126	203	310	431	604	821	1042

Tab.-20: Pares de apriete para tornillos con vástago parcialmente roscado y tuercas

WITTENSTEIN alpha GmbH
Walter-Wittenstein-Straße 1
97999 Igersheim

WITTENSTEIN - being one with the future

www.wittenstein.de